



фізико-математичний факультет
кафедра методики навчання математики, фізики та інформатики

КАРПУСЬ Анна Олегівна

ДИПЛОМНА РОБОТА

**Навчальний фізичний експеримент при
вивченні механіки**

Науковий керівник:
старший викладач
Федьович Микола Васильович

Житомир – 2014

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Теоретична частина.....	7
1.1. Механіка в Стародавніх країнах.....	7
1.2. Механіка середньовічної Європи.....	13
1.3. Механіка в епоху Відродження.....	16
1.4. Історія розвитку механіки в XVIII століття.....	31
1.5. Історія розвитку механіки XIX і початку XX століття.....	38
1.6. Історія розвитку механіки в Україні.....	44
РОЗДІЛ 2. Практична частина.....	53
ВИСНОВКИ	88
ДОДАТОК 1.....	90
ДОДАТОК 2.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	100

Актуальність дослідження. Впровадження елементів сучасної електронної техніки в навчальний курс фізики, зокрема в шкільний фізичний експеримент, передбачає раціоналізацію його структури і змісту, дає змогу розробити більш досконалу методику і техніку постановки демонстрацій, проведення лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Дозволяє значно оновити форми, методи і засоби навчання, незважаючи на те, що в шкільних фізичних кабінетах ще недостатньо тепер сучасного високоефективного демонстраційного обладнання. Цілий ряд наукових досліджень вітчизняних вчених було спрямовано не тільки на підвищення наукового рівня викладання фізики, але й на створення відповідних навчальних приладів і засобів наочності. Аналіз літератури, показує, що значна їх частина праць з методики фізики присвячена шкільному фізичному експерименту, розробці питань про вимірювання в демонстраційних дослідах і формуванню вимірювальних вмінь в учнів.

Питання удосконалення змісту, методики і техніки навчального фізичного експерименту з використанням електронних засобів неодноразово досліджувалися в працях О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, О.В.Сергєєва, В.Г.Розумовського, А.Ф.Раєвої, М.М.Шахмаєва та інших. Ці проблеми отримали дальший розвиток в роботах Л.І.Анциферова, О.І.Жили, О.Ф.Кабардіна, Л.Р.Калапуші, В.Ю.Кліха, Д.Я.Костюкевича, І.Г.Мірошніченка, В.І.Тищука, Р.З.Ткачука, М.Г.Цілінка та інших.

Різні аспекти проблеми використання обчислювальної техніки в навчальному курсі фізики піднімалися в роботах Е.В.Бурсіана, М.І.Жалдака, В.А.Ізвозчикова, Ф.П.Нестеренка, В.Г.Нижника, С.П.Величка, Ю.О.Жука, Л.Л.Коношевського, А.Л.Сосницької, О.М.Желюка, І.М.Пустинникової, Т.М.Яценко та інших. Широке застосування ЕОМ в навчальному процесі з фізики привело до справжньої кібернетичної революції в постановці фізичних експериментів.

Незважаючи на велику кількість праць з теорії, методики та техніки шкільного фізичного експерименту, є цілий ряд проблем, які вимагають подальших досліджень, що стосуються навчального фізичного обладнання з застосуванням електронних засобів. Основні з них такі.

1. Розвиток фізичної науки є вічний, він буде існувати доти, поки існуватиме людство, поки існує цивілізація. Ще Ісаак Ньютон писав, що розв'язання однієї наукової проблеми, породжує десятки інших. Нова наукова фізична інформація через методику викладання фізики, яка є своєрідним "фільтром", надходить у шкільний курс фізики. Обсяг наукової інформації з фізики, наведений в шкільних підручниках (у вузівських також), становить дуже незначну частку фактичного наукового матеріалу. Отже, навчальний курс фізики, в тому числі й шкільний, не тотожний з фізичною наукою. Він відображає найсуттєвіші, найважливіші фізичні явища, закони й методи їх дослідження. Всякі навчальні курси фізики – це лише представники фізичної науки. Тому ми цілком поділяємо думку про те, що шкільний курс фізики можна вважати моделлю фізичної науки.

Однак модель не безвідносна до свого оригіналу. Між моделлю та її оригіналом існують закономірні зв'язки. Всяка зміна оригіналу, всякий його розвиток неминує вимагати корекції відповідної моделі. Розвиток фізичної науки вимагає розвитку змісту навчального курсу фізики та методів її вивчення.

2. Склалася помітна невідповідність між розвитком експериментальних методів фізичної науки та відображенням їх у навчальному експерименті. Знання учнів з фізики значно відстають від можливостей прогресивних навчальних технологій, від можливостей сучасних засобів електроніки. Якраз за останнє десятиліття значно розвинулася мікроелектроніка та її елементна база. Використання досягнень цієї науки у розробці нового навчального фізичного обладнання забезпечить більш високий його рівень і можливості.

3. В Україні розробляється концепція національної фізичної освіти. В навчальний процес з фізики впроваджуються рівнева та профільна диференціація, сучасні технології навчання, що вимагає відповідних підходів до розробки,

виготовлення та методики використання більшості приладів шкільного фізичного експерименту.

4.Складний економічний стан, в якому перебуває наша держава, не дозволяє забезпечувати школи новим навчальним обладнанням промислового виробництва. Тому, розроблюючи нові фізичні прилади та установки, необхідно враховувати, що, з одного боку, вони повинні відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки та по можливості поступати у серійне виробництво, з другого – бути доступними для виготовлення їх в умовах школи.

Об'єкт дослідження – навчальний процес з курсу фізики загальноосвітньої школи.

Предмет дослідження – удосконалення демонстраційного та лабораторного фізичного експерименту засобами сучасної електронної техніки (на прикладі розділу “Механіка”).

Мета дослідження – на основі сучасних уявлень та тенденцій розвитку фізичного експерименту розробити нові електронні засоби, програмне та апаратне забезпечення комп'ютерної техніки і методику його використання у навчальному фізичному експерименті; проаналізувати демонстраційний експеримент при вивченні механіки, детально вивчити будову приладів та установок, які використовують для кращого усвідомлення фізичних процесів.

В основу проведення наукового дослідження нами покладено **гіпотезу**: використання засобів сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в ШФЕ дозволить вивчення багатьох фізичних явищ та процесів перевести на нову, більш прогресивну експериментальну та методичну основу, що сприятиме підвищенню рівня знань учнів з фізики та розвитку їх творчого мислення.

Основні завдання: розглянути демонстрації по механіці; охарактеризувати та описати прилади які найчастіше використовують для демонстрацій із цієї теми; виявити позитивні і негативні сторони приладів по цій темі.

Наукова новизна – досліджено та обґрунтовано можливості більш широкого використання в навчальному фізичному експерименті новітньої

електроніки та комп'ютерної техніки на сучасному етапі розвитку національної школи (на прикладі вивчення розділу "Механіка"). Підготовлено і описано лабораторні роботи з механіки, розроблено установки для навчального фізичного експерименту, запропоновано методику їх використання на заняттях з фізики.

Теоретичне значення результатів дослідження – науково-методичне обґрунтування можливостей використання сучасної електроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті (на прикладі вивчення розділу "Механіка").

Практичне значення дослідження:

- розроблено та виготовлено прилади та установки для використання їх на уроках фізики як засобу навчання та об'єкта вивчення;
- розроблено та виготовлено інформаційно-вимірювальний комплекс на базі ЕОМ та використання програми Tracker, що забезпечує вимірювання електричних фізичних величин, обробку відповідної інформації та виведення її на друкуючий пристрій;
- підготовлено і описано лабораторні роботи з механіки, а також рекомендовано для подальшого використання на уроках з фізики в загальноосвітніх школах.

Особистий внесок автора: приймала участь в розробці, виготовленні методичних рекомендацій щодо використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі з фізики.

Структура дипломної роботи. Дипломна робота складається з вступу, двох розділів з висновками до кожного з них, загальних висновків, списку використаної літератури. Повний обсяг дипломної роботи складає 92 сторінок.

ВИСНОВКИ

Навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. Він служить для відкриття явищ, законів, що мають суб'єктивну новизну. Навчальний експеримент не може існувати і розвиватися сам по собі. Він створюється й удосконалюється відповідно до розвитку школи і методики викладання фізики як області педагогічної науки. Обов'язковою вимогою до проведення шкільного експерименту є дотримання правил безпеки праці.

Система навчального фізичного експерименту являє собою взаємозв'язану сукупність найважливіших досвідчених фактів (елементів змісту), експериментальних методів фізики (включаючи технічні засоби: прилади, матеріали, установки, аудіовізуальні засоби), видів експерименту й організаційних форм навчання, виховання і розвитку учнів, що відповідають ведучої концепції методики викладання фізики.

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. комп'ютеризація експерименту розширює обізнаність учнів з досліджуваним фізичним явищем, формує навички і надає їм впевненості під час використання сучасних експериментальних методів;

2. ознайомлює з передовими засобами пізнання, видами контролю за технологічними процесами на виробництві, дає змогу по-новому розглядати методику постановки шкільного експерименту;

3. застосування нових інформаційних технологій у навчанні дозволяють учням оволодіти необхідними знаннями, уміннями та навичками і здатностями їх застосування щодо нових інформаційних технологій в професійній діяльності.

Одним з найважливіших факторів педагогічного процесу є раціональне використання часу. Вчителеві завжди потрібно стежити, щоб темп виконання дослідів відповідав темпу сприймання учнями демонстраційного матеріалу.

Багато дослідів з фізики доволі громіздкі і складні для виконання, тому раціональним є залучення комп'ютерної техніки в процес викладання фізики.

Важливою методичною вимогою до демонстраційних дослідів є їх надійність. Крім того, проведення будь-якого дослідів повинне здійснюватись при суворому дотриманні правил техніки безпеки. У всьому цьому комп'ютер теж є незамінним помічником вчителю і учню.

Ефективність застосування ЕОМ в експериментально-дослідній роботі зумовлюється такими чинниками: висока точність результатів та їх достовірність, оскільки програмні засоби уможливають застосування методів, що знижують нагромадження похибок під час округлення та обчислення проміжних величин; скорочення кількості складних, дорогих і унікальних приладів; підвищення якості та інформативності дослідження за рахунок ретельнішої обробки даних; збільшення кількості об'єктів, що контролюються; підвищення емоційного впливу; скорочення циклів дослідження на основі прискорення підготовки і проведення експерименту, оперативного використання результатів аналізу, зменшення часу обробки та систематизації даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історія Академії наук Української РСР. – Київ: Наукова думка, 1982. – 846 с.
2. Савин Г.Н., Георгиевская В.В. Развитие механики на Украине за годы советской власти. – Киев: Наукова думка., 1961.
3. Путята Т.В., Фрадлін Б.М. Діяльність видатних механіків на Україні. – Київ: Вида-во АН УРСР, 1952.
4. Звіт про діяльність Академії наук у 1993 році. Ч.І. – Київ: Наукова думка, 1994. – С. 175
5. Боголюбов А.Н., Мотылевская Р.Е. Механика. – Киев: Знание, 1982. – 15 с.
6. История механики. Под общей ред. А.Т.Григорьяна, И.Б.Погребыского. – М.: Наука, 1985. – 410 с.
7. Ишлинский А.Ю. Механика. Идеи, задачи, приложения. – М.: Наука, 1985. – 623 с.
8. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. – М.: Советская Россия, 1989. – 700 с.
9. Боголюбов А.Н. Математика. Механика. Биографический справочник. – Киев.: Наукова думка, 1983. – 638 с.
10. Наука и жизнь. – 1989. – №7. – С. 21
11. Григорьян А.Т. Очерки истории механики в России. – М.: Наука, 1961. – 290 с.
12. Нестеренко О.М. З історії розвитку нелінійної механіки // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1970 – Вип.11. – С. 13-17.
13. Верес Б. Сонячна теорема. – Київ: Дніпро, 1974. – 182 с.
14. Гнеденко Б.В. Михаил Васильевич Остроградский. – М.: Знание, 1984. – 64 с.
15. Гнеденко Б.В., Погребиский И.Б. Михаил Васильевич Остроградский. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 270 с.

16. В мире науки. – 1990. – № 9. – С.25
17. Романенко Б.И. Юрий Васильевич Кондратюк. – М.: Знание, 1988. – 64 с.
18. Даценко А.В. Жизнь в творческом горении. – Киев: Знание, 1986. – 48 с.
19. Родинов В. Академик Челомей и его время // Загадки звёздных островов. Кн. 5. – М.: Молода гвардия, 1989. – С. 74-36.
20. Маловіченко С. Україна рветься в космос // Україна молода. – 1993. – № 16.
21. Зайцев Ю.И. Спутники “Космос”. – М.: Знание, 1970. – 64 с.
22. Стражева І. Тюльпани з космодрому. – Київ: Наук. думка, 1980. – 406 с.
23. Тонкаль В.Е., Пелых В.М., Стогний Б.С. Академия наук Украинской ССР. – Киев: Наукова думка, 1979. – 445 с.
24. История Киева. Т.І. Древний и средневековый Киев. – Киев: Наукова думка, 1983 – С. 288.
25. Хижняк З.І. Києво-Могилянська академія. – Київ: Знання, 1991. – 78 с.
26. История механики в России. – К.: Наукова думка, 1987. – 390 с.
27. Патон Б.Е. Наука, техника, производство. – М.: Наука, 1987. – 413 с.
28. Карацуба С.І. Київське товариство повітроплавання // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1970. – Вип. 11. – С. 77-81.
29. Січкарь О.А. До історії Києво-Могилянської академії // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1970. – вип.11.– С. 39-46.
30. Карацуба С.І. З історії літакобудування на Україні // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1970 – Вип.11. – С. 66-72.
31. Залінський В.О., Кочегура М.А. Юрій Васильович Кондратюк – один із піонерів ракетної техніки і космонавтики // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1970. – Вип.11 – С. 72-81.

32. Савін Г.М., Путята Т.В., Фрадлін Б.М. Досягнення з механіки на Україні за роки радянської влади // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1968 – Вип.10. – С. 86-95.
33. Голотюк Г.Г. Прикладна механіка в Новоросійському університеті за останні 30 років XIX ст. // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1979. – Вип.25. – С. 35-43.
34. Шавров В.Б. История конструкций самолётов в СССР. – М.: Машиностроение, 1978. – 575 с.
35. Глушков В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. – М.: Машиностроение, 1987. – 300 с.
36. Струмбан Э.Е. Семь раз отмерь. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 170 с.
37. Антонов О.К. Десять раз сначала. – Киев: Веселка., 1978. – 150 с.
38. Седов Л.И. Очерки, связанные с основами механики и физики. – М.: Знание, 1983. – 64 с.
39. Шастьин Н.А. Очерки истории русской метрологии. XI – начало XX века. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 280 с.
40. Поляков В.А., Кибальчич Ф.А. Николай Кибальчич. – М.: Знание, 1986. – 46 с.
41. Развитие авиационной науки и техники в СССР. – М.: Наука, 1980. – 495 с.
42. Конфорович А., Сорока М. Остроградський. – Київ: Молодь, 1980. – 212 с.
43. Борисенко О.І. Роботи Г.Ф.Проскури у галузі авіації // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1971. – Вип.14 – С. 81-86.
44. Верхунов В.М., Кононков А.Ф. Возникновение университетов в Дерпте, Харькове, Киеве и их роль в развитии физики // Развитие физики в России. Ч.І. – М.: Просвещение, 1970. – С. 187-211.
45. Путята Т.В., Фрадлін Б.М. Праці акад. Д.О.Граве з механіки // Нариси з історії техніки і природознавства. – 1965. – Вип.10 – С. 43-46.

46. Голованов Я. Королёв. – М.: Молодая гвардия, 1979. – 253 с.
47. Академик С.П. Королёв. – М.: Наука, 1987. – 518 с.
48. Кочегура М.А. Класична праця з ракетно-космічної техніки. // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1981. – Вип.27. – С.85-93.
49. Олійник О.Я. Гідромеханіка на Україні у IX, X п'ятирічках // Нариси з історії природознавства і техніки. – 1984. – Вип.30. – С.41-45.



Завантажено з
Національної наукової та технічної бібліотеки
Академії Наук України
Київський відділ
19.12.2019

Відомо, що шкільний фізичний експеримент являється невід'ємною складовою частиною навчального процесу. В представленій роботі здійснений аналіз методик проведення демонстраційного експерименту при вивченні розділу фізики "Механіка".

Студентом визначені об'єкт та предмет дослідження, сформульовані мета та основні завдання роботи. На основі аналізу літератури в роботі представлений історичний огляд розвитку експерименту в механіці.

В роботі запропоновано використання персонального комп'ютера для здійснення основних демонстрацій в рамках вивчення механіки. Для цього було використана програма Tracker.

Розроблено методичні рекомендації до проведення експериментів, які можна б було рекомендувати при вивченні механіки в загальноосвітній школі.

Показано, що представлена методика має ряд переваг в порівнянні з класичними демонстраціями з цієї теми.

В кінці роботи наведені основні висновки, зроблені студенткою.

Вважаю, що дана робота повністю відповідає вимогам, які пред'являються до дипломних робіт і заслуговує на високу оцінку.

Рецензент



доцент кафедри фізики
Житомирського державного
технологічного університету,
кандидат фіз.-мат. наук,
В.А. Рудніцький

на дипломну роботу
студентки фізико-математичного факультету
Житомирського державного університету
Карпусь Анни Олегівни

на тему: «Навчальний фізичний експеримент при вивченні механіки»

Дана робота присвячена аналізу демонстраційного експерименту при вивченні механіки. Вона складається з вступу, двох розділів, висновків і додатків.

У вступі обґрунтована актуальність роботи, визначені об'єкт та предмет дослідження, сформульовані мета та основні завдання роботи.

В першому розділі роботи представлений історичний огляд розвитку механіки, та розроблена структурно-логічна схема.

Другий розділ присвячений використанню персонального комп'ютера при виконанні таких робіт з механіки, а саме: №1. Пружинний маятник, №2. Математичний маятник, №3. Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху.

Для цього автором розроблена установка, що з'єднується з комп'ютером, та використано програмне забезпечення. Обґрунтовані переваги запропонованої методики для постановки демонстраційного експерименту.

В кінці роботи наведені основні висновки, зроблені студенткою.

Вважаю, що дана робота повністю відповідає вимогам, які пред'являються до магістерських робіт і заслуговує на високу оцінку.

Науковий керівник:



ст. викладач М. В. Федьович